

PUBLICATION NUMBER : 59212519  
PUBLICATION DATE : 01-12-84

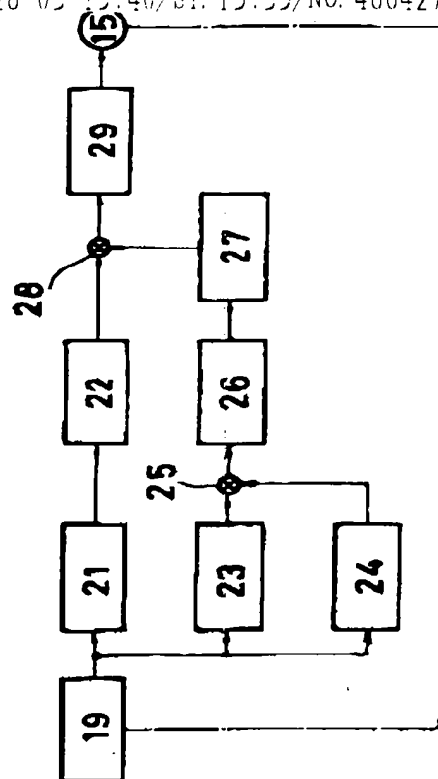
APPLICATION DATE : 14-05-83  
APPLICATION NUMBER : 58085471

APPLICANT : NTN TOYO BEARING CO LTD;

INVENTOR : NAKASEKI TSUGUTO;

INT.CL. : F16C 32/04

TITLE : CONTROL DEVICE OF MAGNETIC BEARING



**ABSTRACT :** PURPOSE: To increase the rigidity of a rotary shaft in a frequency equal to its natural vibrative frequency, by selectively increasing a phase advance or a phase advance gain of a transfer function obtained from the output of a position sensor which detects a position in a radial direction of the rotary shaft.

**CONSTITUTION:** After phase compensating an output signal from a radial sensor 19, which detects a position in the radial direction of a rotary shaft, by a phase compensating circuit 21, the signal is transmitted by removing frequencies in a prescribed range containing the natural vibrative frequency (f) of the rotary shaft 14 through a band-stop filter 22. While an output of the sensor 19, after adding a transfer function of a band-pass filter 23 to the sensor output via a gain adjuster 24 in the first adder circuit 25 to be phase advanced by a phase advance circuit 26 and converted into a suitable gain-phase characteristic by a notch filter 27, is added to an output from the band-stop filter 22 in an adder circuit 28. Then the output, being amplified by a power amplifier circuit 29, controls a radial bearing 15.

**COPYRIGHT:** (C)1984,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)  
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭59—212519

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 16 C 32/04

識別記号

庁内整理番号  
7127—3 J

⑬ 公開 昭和59年(1984)12月1日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 磁気軸受の制御装置

⑮ 特 願 昭58—85471

⑯ 出 願 昭58(1983)5月14日

⑰ 発 明 者 大橋三郎

静岡県静岡市駿河区下本郷266  
—96

⑱ 発 明 者 中岡剛人

桑名市東町6—1

⑲ 出 願 人 エヌ・デー・エヌ東洋ペアリン

株式会社

大阪市西区京町堀1丁目3番17  
号

⑳ 代 理 人 弁理士 盛田文二

明 細 書

1. 発明の名称

磁気軸受の制御装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 回転軸の回転方向の位置を検出する位置センサと、回転軸の位置を決定する導磁石を設けた磁気軸受において、センサ出力から回転軸の位置変動成分を含む所定周波数の成分を取り出して、その成分を導磁石からなる第1の導磁石と、センサ出力から上記所定周波数の成分を取り出し、その成分を導磁石からなる第2の導磁石と、上記第1の導磁石と第2の導磁石からの出力を加算して上記位置を制御するパワー部とからなる磁気軸受の制御装置。

- (2) 上記第2の導磁石は、センサの出力から上記所定周波数の成分を取り出すフィルタ回路と、センサ出力とフィルタ回路の出力を加算して上記所定周波数の成分を取り出す加算回路とを備え、導磁石とからなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の磁気軸受の制御装置。

図

- (3) 上記第1の導磁石は上記所定周波数の成分を取り出すフィルタ回路を含む位置検出回路であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の磁気軸受の制御装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、磁気軸受の制御装置に関するものである。

磁気軸受には、第1図に示すように、回転軸1と隣接して回転軸2の半周方向の位置を検出するセンサ2を設けると共に、センサ2と磁気軸受の巻線3間にクーパ回路を設け、回転軸1が予め設定した位置からずれたことをセンサ2が検出すると、クーパ回路が回転軸を基準位置に戻すような誘導信号をバイアス調整用コイル4に発生し、回転軸2を予め設定した半周方向位置に保持させている。

この磁気軸受は、回転軸が完全に非接触式であることをにより、前述回路に採用されている。

しかし、この回転軸を磁気軸受と等しい構造

特開2003-212519(2)

磨削し、刃の危険角度で回転させると、刃は研削不能に陥いる。また、磨削機を印刷装置等として用いると、磨削系回轉駆動部における磨削速度に低下し、印刷部の外周により刃物か磨削系回轉駆動部で磨削し、磨削速度が利便不能となる。

この対策として、磨削系回轉部に対応した領域をフィルタによって除去すること考えられる。これによると、磨削系の自動磨削を防止できるが、磨削系回轉駆動部における磨削の磨削はわずかで印刷部を用いる場合印刷力の向上は、わずかに望めない。

この発明は、以上の問題を解消するもので、回転軸の磨削系回轉部に磨削がなく、磨削系回轉部の磨削を減らすことである磨削系回轉部の磨削速度を減速することを目的とするものである。

即ち、この発明は、回転軸の半径方向の位置を検出する位置センサと、回転軸の位置を決定する位置石を装した磨削装置において、回転軸を測体として取り扱う場合に、磨削装置としてこれを使用するために必要な位置検出手段で、且つセンサ

出力からの回転軸の位置検出を含む所定範囲の磨削速度を除いて伝達する第1の磨削部と、磨削部の磨削速度での速度に感度を与えるためにセンサ出力から上記所定範囲の磨削速度を取り出し、その位置を感度させると共に、ゲインをも増加させて伝達する第2の磨削部と、上記第1の磨削部と第2の磨削部からの出力を加算して上記位置石を位置を供給する加算回路をパワー増幅部とからなることを特徴とするものである。

以下、この発明を添付図面に示す実施例に基いて説明する。

第2図に示すように、所定のケーシング11の内周壁には回転子12を回転させる軸受部13が固定され、回転子12の回転軸14は回転がラジアル軸受15、16により支持されている。

ラジアル軸受15、16は、回転軸14に固定されるロータ17、18と、これに付着してケーシング11の内周壁に固定され位置石となるステータ19、20とから構成されている。また、回転軸14の中央部付近にはスラスト軸受

17のロータ17が取り付けられ、このロータ17を軸で位置石となるステータ17、18がケーシング11に固定されている。

また、ケーシング11には回転軸14の軸方向の位置を検出するスラストセンサ19と、ラジアル軸受15、16間のそれぞれ半径方向の位置を検出する第1、第2のラジアルセンサ19、16、20、20が任意位置に設けられている。なお、センサ19、20とマノサ19、20とは対称位置に設けられている。

以上のように構成される磨削装置における磨削速度を次に説明すると、第3図に示すように、ラジアルセンサ19からの出力信号は、位置検出回路21によって位置検出された後、磨削速度フィルタ22によって回転軸14の磨削速度を含む所定範囲の磨削速度を除去して伝達される。この磨削速度フィルタ22の伝達特性は、第4図に示すような特性となり、回転軸14の磨削速度を含む所定範囲の磨削速度を磨削のゲインがほとんど零または小さい値となっている。

また、上記センサ19の出力信号を入力とするバンドパスフィルタ23は上記磨削速度フィルタ22と逆に、上記所定範囲の磨削速度を通過させるもので、その伝達特性は第5図に示される。このバンドパスフィルタ23の伝達特性とゲイン調整部24をえたセンサ出力とは第1の加算回路25によって加算される。続いてバンドパスフィルタ23、ゲイン調整部24、加算回路25によって構成される位置検出部を、ゲイン・位置検出部とすると第6図のようになる。

この加算回路25からの出力は、位置検出回路26によって少なくとも上記所定の領域において、完全に送達するようにその位置を感度させるが、位置を感度させると、そのゲインも少なからず影響を受け、バンドパスフィルタ23、ゲイン調整部24、加算回路25、位置検出回路26で構成される磨削は、第7図に示すような伝達特性となる。より低いゲイン・位置検出部を得るために、ラジアルセンサ19を位置検出回路26に加入することにより、第8図に示す伝達特性を得る。この位置

## 特開昭58-212518(2)

座み回路25及びノツテフィルタ27で形成される回路は位相のみを延相できる回路であればその位相のみを延相させるものであつてもよい。そのような回路は簡単な位相遅延回路では低く、こので上記回路を用いたが、ゲインに少なからず影響を与えても実際上は問題はない。

上記位相遅延回路21、振幅消去フィルタ22とで構成される信号処理回路のための第1の増幅部と、同位相の信号増幅部での振動に調整を与えるための第2増幅部とを形成する第2加算回路28が設けられている。この加算回路28の出力のパワー増幅回路29により増幅されてラジアル増幅15が制御されるから、図面14は予め設定された位置になるよう制御される。

以上は、この発明の制御回路を簡潔に示す回路図によつて形成されたものにおいて、実例した結果を説明してあるが、この発明はこれに限定されるものではなく、第2の増幅部は図面14の増幅部と増幅に對する補償の位相の遅延又は遅相ゲインの選択的な増強を行なうためのものであればよい。

以上の実施例において、一方のラジアル増幅15のみの制御を説明したが、他方のラジアル増幅16についても同様に制御する。また、スラスト増幅は、スラストセンサによつて位相制御されるもので、その制御は通常のサーボ回路又はフィードバック制御によつて制御すればよい。この場合、スラスト増幅においては、センサからの信号とそのフィードバック信号によつて発振器を行なわないように伝達回路が形成されるものとする。なお、図2に示すように、図面14の発振器は、ケーシング11から突出する切刃20の位置の位置が決定されている。

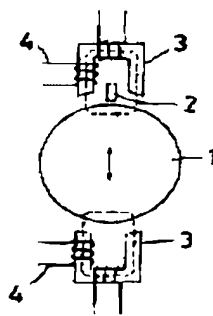
この発明は、以上のとおり、同位相増強において工作機械への適用に大きな助成であつた同位相の増強を達成し得るような伝達回路における同位相増強のため伝達回路の位相の遅延又は遅相ゲインの選択的な増強により、同位相の増強と増強に等しい増強での剛性の増加をはかるものであり、工作機械にも適用できるという利点がある。

## 4. 図面の簡潔な説明

第1図は図面14の図面を示す回路、第2図は図面14の図面を示す回路、第3図はこの発明の一例を示すブロック図、第4図は振幅消去フィルタの出力の伝達回路の一例を示すグラフ、第5図はセンサからバンドパスフィルタ出力までの伝達回路を示すグラフ、第6図はセンサから第1の加算回路出力までの伝達回路を示すグラフ、第7図は図面14の図面の伝達回路を示すグラフ、第8図はセンサから第2の加算回路入力までの第2増幅部の伝達回路を示すグラフである。

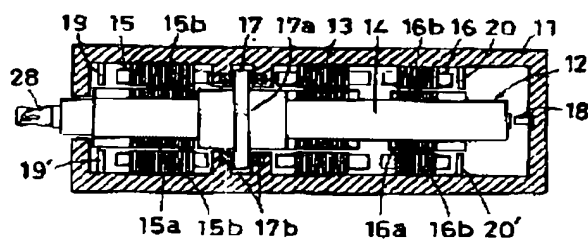
1…ケーシング、12…面板子、13…駆動モータ、14…回転軸、15、16…ラジアル増幅、17…スラスト増幅、18、19、20、21…ラジアルセンサ、22…振幅消去フィルタ、23…バンドパスフィルタ、24…ゲイン増強部、25、26…加算回路、27…位相遅延回路、28…ノツテフィルタ、29…パワー増幅回路。

第1図

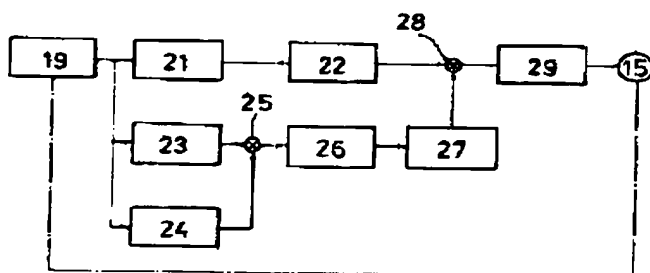


特許第59-212519(4)

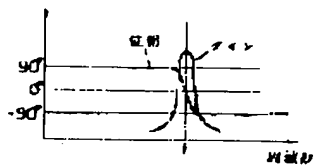
第2図



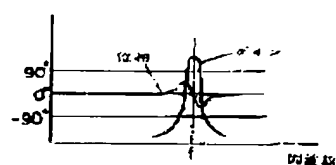
第3図



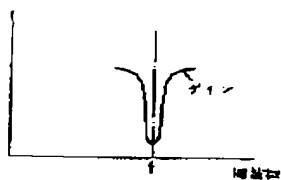
第5図



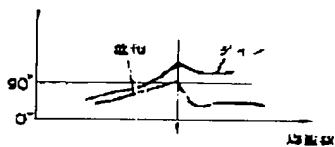
第6図



第4図



第7図



第8図

